



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 885343

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 13.11.79 (21) 2839243/22-02

(51) М. Кл.³

с присоединением заявки № -

С 23 С 9/04

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.11.81. Бюллетень № 44

Дата опубликования описания 30.11.81

(53) УДК 621.785.
.51.06
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

М.Г. Крукович и В.С. Кухарев

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени
политехнический институт

(54) СОСТАВ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКОЙ
ОБРАБОТКИ СТАЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

1

Изобретение относится к машиностроению, а именно к получению защитных слоев немеханическими способами, в частности к диффузионному одновременному насыщению бором и серой при 550-700°C из футерованных устройств, и может быть использовано в машиностроительной, приборостроительной, металлургической и других отраслях промышленности с целью повышения эксплуатационной стойкости деталей машин, инструмента и технологической оснастки, изготовленных из быстрорежущих, штамповых и других сталей.

Известна среда для борирования стальных деталей в интервале температур 550-700°C, содержащая, мас. %: борид магния 50-55, тетрафторборат калия 15-30; фтористый аммоний 1-2; окись алюминия - остальное до 100. Насыщение проводят в порошках, загружаемых в контейнер с плавким затвором. Насыщение ярмо-железа в течение 4 ч при 550°C приводит к получению двухфазного (FeB + Fe₂B) боридного слоя толщиной 10-15 мкм [1].

К недостаткам известной среды следует отнести обеспечение условий

2

формирования высокобористой хрупкой боридной фазы FeB.

Наиболее близким к предлагаемому является состав для химико-термической обработки (борирования), содержащий мас. %: окись алюминия 43-47; алюминий 18,25-22,25; борный ангидрид 24,25-25,25; хлористый аммоний 0,5-1,5; борфтористый калий 2-6; трехокись железа 3-7. Борирование осуществляют в контейнерах с плавким затвором. На стали У8 при 850°C в течение 4 ч формируется диффузионный двухфазный слой толщиной 90-115 мкм [2].

Недостатками данной среды являются высокая хрупкость получаемых слоев (за счет образования хрупкой фазы FeB), а также сравнительно низкая насыщающая способность в интервале температур 550-700°C, что ограничивает широкое использование указанного состава для промышленных целей.

Цель изобретения - повышение насыщающей способности состава в интервале температур 550-700°C и снижение хрупкости диффузионного слоя.

Поставленная цель достигается тем, что известный состав, содержащий борный ангидрид, алюминий и борфтористый калий, дополнительно содержит

30

фтористый аммоний и серу при следующем соотношении ингредиентов, мас. %:

Борный ангидрид	38-42
Алюминий	24-31
Борфтористый калий	28-33
Фтористый аммоний	0,5-1,5
Сера (черенковая)	0,5-1,5

Процесс одновременного насыщения бором и серой ведут при 550-700°C в герметизированных плавким затвором контейнерах. Насыщение протекает из газовой среды, выделяющейся в результате взаимодействия компонентов футеровки контейнера, изготовленной из предлагаемого состава. В качестве связующего обычно используют сульфитно-спиртовую барду, гидролизovaný этилсиликат, жидкое стекло, раствор клея БФ-2 в ацетоне и другие связующие, крепители, клеи или лаки. При приготовлении смеси используют отдельный вариант, т.е. предварительно проводят восстановление борного ангидрида алюминием. В получен-

ную смесь вводят остальные компоненты, готовят обмазку, наносят на стенки контейнера и сушат. Дополнительное введение в известный состав фтористого аммония и серы обеспечивает необходимую газовую среду в интервале температур 550-700°C для протекания процесса газового боросульфидирования. При низкотемпературном насыщении на обрабатываемой поверхности формируются диффузионные слои, состоящие из борида Fe₂B, легированного серой. При отсутствии серы снижает хрупкость слоя и коэффициент трения, повышает износостойкость и задиростойкость упрочненных изделий.

Пример. Проводят газовое низкотемпературное боросульфидирование стали У8 в контейнере, футерованном предлагаемым составом, при 600°C в течение 2 ч.

Сравнительные характеристики предлагаемого состава и известного представлено в таблице.

Состав насыщения среды, мас. %	Толщина диффузионного слоя, мкм	Хрупкость, суммарный балл	Фазовый состав слоя
1	2	3	4
Предлагаемый состав			
Борный ангидрид	38		
Алюминий	31	10	2,0
Борфтористый калий	28		Fe ₂ B (легирован серой)
Фтористый аммоний	1,5		
Сера (черенковая)	1,5		
Борный ангидрид	40		
Алюминий	28	10	2,1
Борфтористый калий	30		То же
Фтористый аммоний	1,0		
Сера (черенковая)	1,0		
Борный ангидрид	42		
Алюминий	24	10	2,0
Борфтористый калий	33		- " -

Продолжение табл.

1	2	3	4
Фтористый аммоний	0,5		
Сера (черенковая)	0,5		
Известный состав			
Окись алюминия	45,0		
Алюминий	20,25		
Борный ангидрид	24,75	5-7	3,2 FeB, Fe ₂ B
Хлористый аммоний	1,0		
Борфтористый калий	4,0		
Трехокись железа	5,0		

Приготовление смеси ведут раздельным способом. В качестве связующего при приготовлении пасты из предлагаемого состава используют сульфитно-спиртовую барду. Пасту наносят на стенки контейнера и сушат при 70°C. После загрузки деталей контейнер герметизируют плавким затвором на основе борного ангидрида.

Таким образом, обработка в предлагаемом составе позволяет повысить толщину слоя в 2-1,5 раза и снизить хрупкость в 1,5 раза.

Формула изобретения

Состав для комплексной химико-термической обработки стальных изделий, содержащий борный ангидрид,

алюминий и борфтористый калий, отличающийся тем, что, с целью повышения насыщающей способности в интервале температур 550-700°C и снижения хрупкости диффузионного слоя, он дополнительно содержит фтористый аммоний и серу при следующем соотношении ингредиентов, мас. %:

Борный ангидрид	38-42
Алюминий	24-31
Борфтористый калий	28-33
Фтористый аммоний	0,5-1,5
Сера	0,5-1,5

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2756428/22-02, 1979.
2. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2827103/1979.

Редактор В. Петраш

Составитель Г. Бахтинова

Техред С. Мигунова

Корректор М. Пожо

Заказ 10456/38

Тираж 1051

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4